



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

А.В. КОВАЛЕНКО, М.А. ГОЛТВ'ЯНСЬКИЙ

## ***МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ***

ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

з дисциплін

### ***"РЕМОНТ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ"***

(для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальностей  
7.092201, 8.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів"  
та 5-6 курсів заочної форми навчання спеціальності  
7.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів"),

### ***"РЕМОНТ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ"***

(для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання  
спеціальності "Електричний транспорт")  
напряму підготовки 0922 (6.050702) – "Електромеханіка")

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисциплін «Ремонт транспортних засобів» (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальностей 7.092201, 8.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів" та 5-6 курсів заочної форм навчання спеціальності 7.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів"), "Ремонт технічних засобів електричного транспорту" (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання спеціальності "Електричний транспорт") напряму підготовки 0922 (6.050702) – "Електромеханіка"). Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Коваленко А.В., Голтв'янський М.А. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 32 с.

Укладачі: доц., к.т.н. А.В. Коваленко,  
доц., к.т.н. М.А. Голтв'янський

Рецензент: проф., д.т.н. В.П. Шпачук

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту,  
протокол №2 від 09.09.2009 р.

## Зміст

	Стор.
1. Загальні методичні вказівки до виконання курсової роботи.....	4
1.1. Мета і завдання курсової роботи.....	4
1.2. Структура курсової роботи.....	4
2. Рекомендації для виконання текстової частини розрахунково- пояснювальної записки.....	9
2.1. Рекомендації для розробки розрахунково-організаційної частини.....	9
2.2. Рекомендації для розробки технологічної частини.....	10
2.3. Рекомендації для розробки конструкторської частини.....	11
Список літератури.....	13
Додатки:	
А.....	14
Б.....	15
В-1.....	17
В-2.....	18
В-3.....	19
Г.....	20
Д.....	21
Е-1.....	22
Е-2.....	23
Е-3.....	24
Е-4.....	25
Ж-1.....	26
Ж-2.....	27
З-1.....	28
З-2.....	30
З-3.....	31

# **1. Загальні вказівки до курсового проектування**

## **1.1. Мета і завдання курсової роботи**

Під час курсового проектування студент самостійно вирішує конкретні інженерні завдання, пов'язані з організацією і технологією ремонту складальних одиниць транспортних засобів (ТЗ) і технологією відновлення їх деталей на ремонтних підприємствах. Це повинно сприяти закріпленню і поглибленню знань, одержаних студентом під час навчання. Виконуючи курсову роботу, студент готується до виконання більш складнішого завдання – дипломного проектування.

При виконанні курсової роботи студент відповідно до завдання на проектування вирішує конкретні організаційно-розрахункові, технологічні та конструкторські задачі. Такі задачі він буде вирішувати на первинних інженерних посадах. Крім того, в процесі проектування він повинен проявити вміння користуватись стандартами, довідковою та спеціальною літературою, табличними матеріалами, номограмами, кошторисними нормами, періодичною та іншою літературою.

## **1.2. Структура курсової роботи**

Курсова робота складається з:

- розрахунково-пояснювальної частини;
- графічної частини.

До розрахунково-пояснювальної частини відносяться: титульний аркуш, завдання на курсову роботу, анотація (реферат), зміст, вступ, текстова частина, висновки, список літератури, додатки.

Графічна частина курсової роботи повинна ілюструвати графічний матеріал на двох-трьох аркушах формату А4, де зображують технологічний план діляниці, структурну блок-схему ремонтного підприємства, розроблені нормативно-технологічні документи й технічні рішення з випробування заданої склада-

льної одиниці або технічного оснащення з відновлення її деталей. Форма титульного аркуша і завдання на курсову роботу, розрахунково-пояснювальної записки курсової роботи представлена відповідно в додатках А і Б.

Завдання на курсову роботу видає її керівник перед початком технологічної практики відповідно до номера навчальної групи і згідно з номером студента в алфавітному списку навчальної групи.

Вихідні дані до курсової роботи наведені в додатках В-1, В-2, В-3.

Анотація обсягом 1-2 сторінки включає: конкретні дані, що розкривають зміст основної частини курсової роботи, короткий висновок відносно особливостей, ефективності, можливості й області застосування одержаних результатів.

У змісті мають бути подані всі пронумеровані в текстовій частині розділи з послідовним переліком заголовків, додатків і сторінок.

Нижче наводиться зміст курсової роботи. Вона за змістом повинна бути однаковою у кожного студента і відрізнятись тільки вихідними даними.

## **ЗМІСТ**

Курсової роботи з навчальних дисциплін

на тему

«Організація і технологія ремонту транспортних засобів (технічних засобів ЕТ)  
з розробкою технологічного процесу відновлення деталей»

## **ВИХІДНІ ДАНІ**

Тип рухомого складу;

Тип ремонтного підприємства;

Режим роботи ремонтного підприємства;

Найменування складальної одиниці (вузла) агрегата;

Виробнича програма ремонту складальної одиниці;

Спосіб відновлення деталей;

Найменування відновленої деталі вибирає студент самостійно, виходячи із заданого способу відновлення.

## **I Пояснювальна записка**

Титульний аркуш. Завдання на курсову роботи. Анотація. Зміст. Вступ.

### **1. Розрахунково-організаційна частина.**

1.1. Структурна блок-схема заданого типу ремонтного підприємства і обґрунтування призначення його підрозділів (цехів, відділень, дільниць).

1.2. Організація ремонту заданого ТЗ і блок-схема виробничого процесу його ремонту.

1.3. Розрахунок показників дільниці ремонтного підприємства, де виконують ремонт заданої складальної одиниці.

1.3.1. Розрахунок і обґрунтування виробничої програми ремонту складальної одиниці.

1.3.2. Визначення трудомісткості ремонту складальної одиниці.

1.3.3. Визначення календарного і дійсного фондів часу робітників та обладнання.

1.3.4. Визначення кількості виробничих і допоміжних робітників із числа інженерно-технічних працівників.

1.3.5. Розрахунок і обґрунтування вибору основного, допоміжно-технологічного обладнання спільно з підйомно-транспортним обладнанням.

1.3.6. Розрахунок площі дільниці з ремонту заданої складальної одиниці.

1.3.7. Технологічне планування дільниці ремонту заданої одиниці.

1.4. Розрахунок необхідної потреби в енергоресурсах: електроенергії, стиснутого газу, водозабезпечення, горючих газів/кисню, ацетилену, природного газу.

1.5. Розрахунок параметрів виробничого процесу ремонту заданої складальної одиниці.

1.5.1. Визначення такту ремонтного виробництва.

1.5.2. Визначення технологічного часу циклу ремонту шляхом побудови лінійного графіка узгодження ремонтних робіт.

1.5.3. Визначення загальної тривалості циклу ремонту.

1.5.4. Визначення фронту ремонту.

1.5.5. Визначення коефіцієнта завантаження дільниці з ремонту складальної одиниці.

1.6. Аналіз результатів розрахунку.

## 2. Технологічна частина.

### 2.1. Структурна блок-схема заданої складальної одиниці.

2.2. Обґрунтування технології відновлення деталей заданої складальної одиниці (агрегата).

### 2.3. Аналіз дефектів деталей заданої складальної одиниці.

2.4. Обґрунтування вибору деталі заданої складальної одиниці на основі заданого способу її відновлення.

2.5. Технологічна оснастка дільниці відновлення вибраної деталі заданим способом.

2.6. Розробка паспорта робочого місця на одну з операцій заданим способом відновлення.

2.7. Розробка технологічного процесу відновлення вибраної деталі заданим способом.

2.8. Технічне нормування верстатних і ремонтних робіт при відновленні вибраної деталі заданим способом.

## 3. Конструкторська частина.

### 3.1. Технічні умови на випробування заданої складальної одиниці.

### 3.2. Розробка стенда на випробування заданої складальної одиниці.

3.2.1. Призначення, будова й робота обладнання, пристрою, випробувального стенду, приладу, його новизна.

3.2.2. Інструкції з експлуатації розробленого обладнання та охорони праці при його роботі.

3.3. Розрахунки елементної бази конструкторських розробок і їх ремонтпридатності.

3.4. Розрахунки економічної ефективності впроваджених конструкторських розробок.

## 4. Висновок.

## 5. Список використаної літератури.

## **II Графічна частина**

1. Структурна блок-схема ремонтного підприємства.
2. Структурна блок-схема заданої складальної одиниці.
3. Технологічне планування ділянки з ремонту заданої складальної одиниці (агрегата).
4. Лінійний графік узгодження ремонтних робіт.
5. Розроблені технологічні документи на відновлення вибраної деталі (КТХ, КЗ, СТП, МК, КЕ, ОК).
6. Планування елементів технологічного оснащення.
7. Робочі рисунки, схеми конструкторської частини.

Особливістю курсового проектування для студентів заочної форми навчання є те, що спочатку вони виконують контрольну роботу, завдання і вихідні дані на яку представлені в додатках Г і Д.

Ця контрольна робота є підготовчим етапом для виконання курсової роботи.

Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки повинна починатись зі вступу. В ньому коротко характеризують сучасний стан рухомого складу й завдання, якому присвячена курсова робота. У вступі треба чітко сформулювати, в чому полягає актуальність роботи. Обсяг вступу не повинен перевищувати двох сторінок, а обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 50 сторінок без додатків.

У висновках коротко перераховують результати, отримані студентом під час виконання курсової роботи. Крім того дають рекомендації з використання розроблених матеріалів у ремонтному виробництві.

Основні вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини курсової роботи аналогічні дипломному проекту. Вони відображені в [1].

Працюючи з літературними джерелами, студент повинен використовувати не тільки навчальну, але й періодичну літературу, брошури, керівні документи, дані науково-дослідних інститутів та ін. Після цього опрацьовану літературу заносять до окремого списку, а в текстовій частині проекту роблять на неї посилання згідно з встановленими правилами.



## 2 Рекомендації до виконання текстової частини

### 2.1 Рекомендації для розробки розрахунково-організаційної частини

Перш ніж приступити до розробки розрахунково-організаційної частини, необхідно у вигляді блок-схем представити структуру заданого ремонтного підприємства і виробничий процес заданого типу транспортного засобу. Для цього слід використати матеріал, наведений в [2, с. 26] і в додатках Е-1, Е-2, Е-3, Е-4.

У розрахунково-організаційній частині спочатку визначають показники заданої структури ремонтного підприємства й потреби її в енергоресурсах, а потім встановлюють параметри виробничого процесу. Кожна структура ремонтного підприємства(дільниця) характеризується наступними показниками, які визначають в наступній технологічній послідовності:

- виробничою програмою -  $N$  ;
- сумарними трудовими затратами(сумарна трудомісткість) -  $T_{\Sigma}$  ;
- календарним і дійсним фондом часу робітників і обладнання -  $\Phi_k \Phi_d \Phi_{ko} \Phi_{do}$  ;
- складом робітників списковим -  $P_{сп}$  ;
- складом робітників заявочним -  $P_3$  ;
- кількістю робочих місць –  $m$ ;
- кількістю технологічного обладнання -  $S$ ;
- площею виробничої дільниці -  $F_d$  ;
- потребами в енергоресурсах:
  - а) річною витратою електроенергії -  $W$  ;
  - б) річною витратою стисненого повітря -  $Q_{ст}$  ;
  - в) річною витратою пару -  $Q_{п}$  ;
  - г) річною витратою води -  $Q_{в}$  ;
  - е) річною витратою горючих газів (ацетилену, кисню, горючого газу)  $Q_a, Q_k, Q_{пг}$  ;
  - ф) річною витратою інертних газів(азоту, вуглецю)  $Q_{аз}, Q_{CO_2}$  .

Виробничий процес ремонту рухомого складу або його складальної одиниці характеризують наступними параметрами:

- виробничою програмою -  $N$  ;
- тактом ремонту -  $r$  ;
- фронтом ремонту -  $f_p$  ;
- коефіцієнтом завантаження -  $K_3$  .

Методика визначення показників ремонтного підприємства транспортних засобів, його структура (дільниці) і параметри виробничого процесу ремонту складальної одиниці транспортних засобів представлені в [3, с. 8-20].

Особливістю визначення сумарних трудових затрат є те, що при цьому обов'язково необхідно мати типові норми часу заданого транспортного засобу [4] залежно від його марки (типу).

Особливістю визначення тривалості циклу ремонту є те, що її визначають шляхом побудови лінійного графіка. Методика побудови лінійного графіка представлена в [3, с. 3-7].

Розміщення технологічного обладнання на дільниці виконують, враховуючи технологічний процес відновлення і вимоги керівних документів. Для вирішення цього питання можна використати додатки Ж-1, Ж-2, 3-1, 3-2, 3-3.

## 2.2 Рекомендації для розробки технологічної частини.

До розробки технологічної частини студент приступає тоді, коли досконало вивчив задану складальну одиницю, чітко знає призначення і умови роботи кожної деталі. Все це знаходить втілення у структурній блок-схемі, яку він подає у вигляді прямокутників заданої складальної одиниці. Її розробляють так, щоб відповідні вузли і деталі були розміщені в тому порядку, в якому їх знімають зі складальної одиниці під час розбирання. При цьому прямокутники ділять на три частини, де у верхній частині вказують найменування, а в нижній – номер за каталогом і кількість деталей або складальних одиниць, які має задана складальна одиниця транспортного засобу.

Технологію відновлення деталей (подефектну чи маршрутну) заданої складальної одиниці вибирають, враховуючи визначення названих технологій

держстандарту. Для обґрунтування вибору деталі заданої складальної одиниці на основі заданого способу її відновлення необхідно встановити дефекти кожної основної деталі заданої складальної одиниці й занести в таблицю, зразок якої наведений в [6].

Після цього слід провести аналіз визначених дефектів і обґрунтувати вибір деталі для відновлення заданим способом.

Технологічну оснастку дільниці відновлення вибраної деталі заданим способом встановлюють після ґрунтовного вивчення кожної технологічної операції технологічного процесу відновлення. Для цього треба використати матеріал, що представлений в третьому розділі [2]. Крім того, для встановлення технологічної оснастки можна скористатись додатком А [4].

Робоче місце, де виконують одну з технологічних операцій заданим способом і на яке необхідно розробити паспорт, студент вибирає самостійно. У паспорті вказують: зміст технологічної операції, що виконується, річне завдання в людино-годинах, режим і умови роботи, планування оснащення, періодичність і послідовність технічного обслуговування робочого місця.

Розробка технологічного процесу відновлення вибраної деталі заданим способом повинна виконуватись відповідно до методики, що викладена на с. 21-33 в [3].

По одній з верстатних і ремонтних робіт, які виконують при відновленні вибраної деталі заданим способом і на які треба провести технічне нормування, студент вибирає самостійно. При цьому технічне нормування повинно виконуватись відповідно до методик, що викладені в [5].

### 2.3 Рекомендації для розробки конструкторської частини

У конструкторській частині студент повинен розробити пристрій, здатний підвищувати: продуктивність праці робітника, точність обробки деталей заданої складальної одиниці, ефективність виконання технологічного процесу її ремонту.

Під час розробки пристрою необхідно застосовувати стандартні, нормалізовані й уніфіковані конструктивні елементи.

Особливу увагу слід приділяти розробці випробувальних стендів заданої складальної одиниці. Розробку таких стендів треба починати з вивчення вимог керівних документів до технічного стану заданої складальної одиниці.

На основі цих вимог розробляють програму випробування складальної одиниці, принцип побудови випробувального стенда, розраховують елементну базу. Після цього виконують ескізне компоновання стенду, а далі розробляють його робочі рисунки і коригують ескіз загального виду.

У розрахунково-пояснювальній записці на аркушах формату А4 відповідно з правилами, встановлених ЄСКД, представляють загальний вид або складальний рисунок розробленого пристрою або випробувального стенду, робочі рисунки деталей, пневматичні, гідравлічні, електричні принципові схеми, діаграми, графіки одержаних залежностей.

Крім того, в розрахунково-пояснювальній записці треба дати короткий опис спроектованої конструкції, визначити особливості її роботи, спираючись на графічні аркуші.

Розрахунки повинні ілюструватись схемами, а конструкторські технічні рішення – обґрунтовуватись і супроводжуватись посиланнями на літературні джерела.

Залежно від особливостей технічних рішень виконують: кінематичний розрахунок, розрахунок приводів (гідравлічних, пневматичних, електричних та ін.), розрахунок найбільш навантажених деталей на міцність, розрахунок розмірних ланцюгів.

## Список літератури

1. Методичні вказівки з дипломного проектування (для студентів 5 і 6 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092202 „Електричний транспорт”) Укл.: Міренський І.Г. та ін – Харків: ХДАМГ, 2001. – 57с.
2. Далека В.Х., Голтв’янський М.А. Ремонт рухомого складу міського електричного транспорту: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 307 с.
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисциплін "Ремонт транспортних засобів", "Ремонт технічних засобів електричного транспорту". Частина І (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092201 – "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 7.092202 – "Електричний транспорт"). / Коваленко А.В., Голтв’янський М.А. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 48 с.
4. Типовые нормы времени на работы по ремонту троллейбусов типа ЗИУ-9 – М: Научно-исследовательский институт труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам (НИИ труда), 1982. – 327с
5. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисциплін "Ремонт транспортних засобів", "Ремонт технічних засобів електричного транспорту". Частина ІІ (для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 6.092202 "Електричний транспорт"). / Коваленко А.В., Голтв’янський М.А. – Х: ХНАМГ, 2009. – 71 с.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін "Ремонт транспортних засобів", "Ремонт технічних засобів електричного транспорту". Частина І (для студентів 4,5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092201 – "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 7.092202 – "Електричний транспорт"). / Коваленко А.В., Голтв’янський М.А. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 77 с.

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Кафедра електричного транспорту

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до курсової роботи на тему:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Студент групи \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали і прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали і прізвище)

Харків – 2010

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Кафедра \_\_\_\_\_ «Електричний транспорт» \_\_\_\_\_

Дисципліна \_\_\_\_\_ Ремонт транспортних засобів \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_ 6.092200 – «Електричний транспорт» \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

до курсової роботи студента

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові в родовому відмінку)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом завершеної роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним переліком обов'язкових рисунків)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали і прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали і прізвище)



**Вихідні дані для курсового проектування з навчальних дисциплін  
«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»  
Для студентів 1-ї навчальної групи**

№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	ТВ	Завод	однозмінний	Візок	700	Електродугове зварювання
2	ТВ	Завод	однозмінний	Колісна пара	710	Газове зварювання
3	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор	720	Електродугове зварювання в середовищі CO <sub>2</sub>
4	ТВ	Завод	однозмінний	Карданний вал	730	Наплавлення в середовищі CO <sub>2</sub>
5	ТВ	Завод	однозмінний	Колодкове гальмо	740	Наплавлення під флюсом
6	ТВ	Завод	однозмінний	Зчіпний пристрій	750	Вібродугове наплавлення
7	ТВ	Завод	однозмінний	Дверний механізм	760	Хромування
8	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор і важіль склоочишувача	770	Нікелювання
9	ТВ	Завод	однозмінний	Механізм опускання пантографа	780	Насталювання
10	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕК-4	790	Газополум'яне напилення
11	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕКВО 03/8	800	Електродугове напилення
12	Т	Завод	однозмінний	Гідропідсилювач	810	Детонаційне напилення
13	Т	Завод	однозмінний	Насос гідропідсилювача	820	Іонно-плазмове напилення
14	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання	830	Пластичне деформування осадженням
15	Т	Завод	однозмінний	Допоміжне обладнання пневмосистеми	840	Пластичне деформування роздаванням
16	Т	Завод	однозмінний	Складові пневмосистеми	850	Пластичне деформування накоченням
17	ТВ	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун	860	Просочування в лаці під тиском
18	ТВ	Завод	однозмінний	Двигун-генератор	870	Вакуумно-нагнітальне просочування в лаці
19	ТВ	Завод	однозмінний	Контактні панелі 1-3	880	Просочування в компаундах
20	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 2	890	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
21	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 3	900	Паяння електроопором з високотемпературним припоєм
22	ТВ	Завод	однозмінний	Панель обмежувального реле і панель зарядки	910	Паяння низькотемпературним припоєм
23	ТВ	Завод	однозмінний	Рейкове гальмо	920	Синтетичний матеріал з використанням реактопластів
24	ТВ	Завод	однозмінний	Соленоїд колодкового гальма	930	Синтетичний матеріал з використанням термопластів

**Вихідні дані для курсового проектування з навчальної дисципліни  
«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»  
Для студентів 2-ї навчальної групи**

№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	Т	Завод	однозмінний	Передній міст	800	Синтетичні матеріали з використанням реактопластів
2	Т	Завод	однозмінний	Задній міст	810	Синтетичні матеріали з використанням термопластів
3	Т	Завод	однозмінний	Редуктор головної передачі	820	Газополум'яне напилення
4	Т	Завод	однозмінний	Ресора передня	830	Електродугове напилення
5	Т	Завод	однозмінний	Ресора задня	840	Детонаційне напилення
6	Т	Завод	однозмінний	Карданний вал	850	Іонно-плазмове напилення
7	Т	Завод	однозмінний	Рульова колонка	860	Пластичне деформування осадженням
8	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	870	Пластичне деформування роздаванням
9	Т	Завод	однозмінний	Механізм стояночного гальма	880	Пластичне деформування накопченням
10	Т	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун ДК210А-3	890	Просочування в лаці під тиском
11	Т	Завод	однозмінний	Допоміжний електродвигун	900	Вакуумно-нагнігальне просочування
12	Т	Завод	однозмінний	Контактна панель	910	Просочування в компаундах
13	Т	Завод	однозмінний	Груповий реостатний контролер	920	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
14	Т	Завод	однозмінний	Струмоприймач РТ-64	930	Паяння низькотемпературним припоєм
15	Т	Завод	однозмінний	Штангоуловлювач	940	Електродугове зварювання
16	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	950	Газове зварювання
17	Т	Завод	однозмінний	Електрокомпресор ЕК-4	960	Електродугове зварювання
18	Т	Завод	однозмінний	Електрокомпресор ЕКВО 03/8	970	Наплавлення в середовищі CO <sub>2</sub>
19	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання пневмосистеми	980	Наплавлення під флюсом
20	Т	Завод	однозмінний	Допоміжне обладнання пневмосистеми	990	Вібродугове наплавлення
21	Т	Завод	однозмінний	Контролер управління КВП-22Б	1000	Хромування
22	Т	Завод	однозмінний	Панель управління і панель приладів	990	Нікелювання
23	Т	Завод	однозмінний	Пускогальмівний реостат КФ-511	980	Насталювання
24	Т	Завод	однозмінний	Електродвигун ДК-408 компресора	970	Просочування в лаці під тиском
25	Т	Завод	однозмінний	Дах і основа кузова	960	Лакофарбувальне покриття безповітряним розпилюванням

**Вихідні дані для курсового проектування з навчальної дисципліни  
«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»  
Для студентів 3-ї навчальної групи**

№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	Т	Завод	однозмінний	Задній міст	900	Електродугове зварювання
2	ТВ	Завод	однозмінний	Візок	910	Насталювання
3	Т	Завод	однозмінний	Передній міст	920	Газове зварювання
4	ТВ	Завод	однозмінний	Колісна пара	930	Нікелювання
5	Т	Завод	однозмінний	Редуктор головної передачі	940	Електродугове зварювання
6	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор	950	Хромування
7	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	960	Наплавлення в середовищі CO <sub>2</sub>
8	ТВ	Завод	однозмінний	Карданний вал	970	Наплавлення під флюсом
9	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	980	Вібродугове наплавлення
10	ТВ	Завод	однозмінний	Зчіпний пристрій	990	Синтетичні матеріали
11	Т	Завод	однозмінний	Механізм стояночного гальма	1000	Газополум'яне напилення
12	ТВ	Завод	однозмінний	Дверний механізм	990	Синтетичні матеріали з використанням термопластів
13	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	980	Електродугове напилення
14	ТВ	Завод	однозмінний	Двигун-генератор	970	Просочування в лаці під тиском
15	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕК-4	960	Детонаційне напилення
16	Т	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун ДК210А-3	950	Вакуумно-нагнітальне просочування
17	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕКВО 03/8	940	Іонно-плазмове напилення
18	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 2	930	Просочування в компаундах
19	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання пневмосистеми	920	Пластичне деформування накопченням
20	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 1	910	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
21	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	900	Пластичне деформування накопченням
22	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 3	910	Паяння електроопором з високотемпературним припоєм
23	ТВ	Завод	однозмінний	Рейкове гальмо	920	Пластичне деформування роздаванням
24	Т	Завод	однозмінний	Контактна панель ТП-94В	930	Паяння низькотемпературним припоєм
25	ТВ	Завод	однозмінний	Дах і основа кузова	940	Лакофарбувальне покриття в електростатичному полі

## **Контрольне завдання з навчальних дисциплін для студентів заочної форми навчання**

Згідно з представленими в табл. 1 (Додаток Д) вихідними даними свого варіанта, що визначається за номером в журналі навчальної групи, в контрольному завданні викласти наступні питання:

### **1. Організація ремонту складальних одиниць**

Призначення заданої складальної одиниці і структурна схема її основних деталей. Згідно із заданим способом відновлення самостійно обрати деталь для дефектації і відновлення. Аналіз умов її роботи.

### **2. Дефектація і сортування деталей складальної одиниці**

Характерні дефекти деталей, що виявлені при дефектації. Методи і засоби, що використовують при дефектації. Аналіз причин виникнення дефектів. Основні закономірності, які використовують при сортуванні. Методика експериментального визначення допустимого зношення робочої поверхні деталі.

### **3. Відновлення деталей**

Аналіз способів відновлення деталей. Техніко-економічне обґрунтування вибору раціонального способу відновлення деталі заданої складальної одиниці (див. табл. 1) транспортного засобу. Технологічний процес заданого способу відновлення деталі. Паспорт основного робочого місця заданого способу відновлення деталі.

### **4. Задача**

Визначити величину першого ремонтного розміру  $d_{p1}$  і кількість  $n_B$ ,  $n_o$  ремонтних розмірів спряжених деталей типу «вал - втулка» за формулами [2, с. 69-70]

$$d_{p1} = D_H - 2(B \cdot U_m + Z) = D_H - v,$$

$$n_B = \frac{D_H - D_{\min}}{v},$$

$$n_o = \frac{D_{\max} - D_H}{v},$$

де  $D_H$  – номінальний розмір спряження;

$D_{\max}$  – максимальне значення діаметра втулки;

$D_{\min}$  – мінімальне значення діаметра вала;

$U_m$  – дійсне значення зношення за міжремонтний період;

$Z$  – припуск на обробку ( $Z=0,03-0,05$ );

$B$  – коефіцієнт нерівномірності зношення ( $B=0,5 \div 1$ );

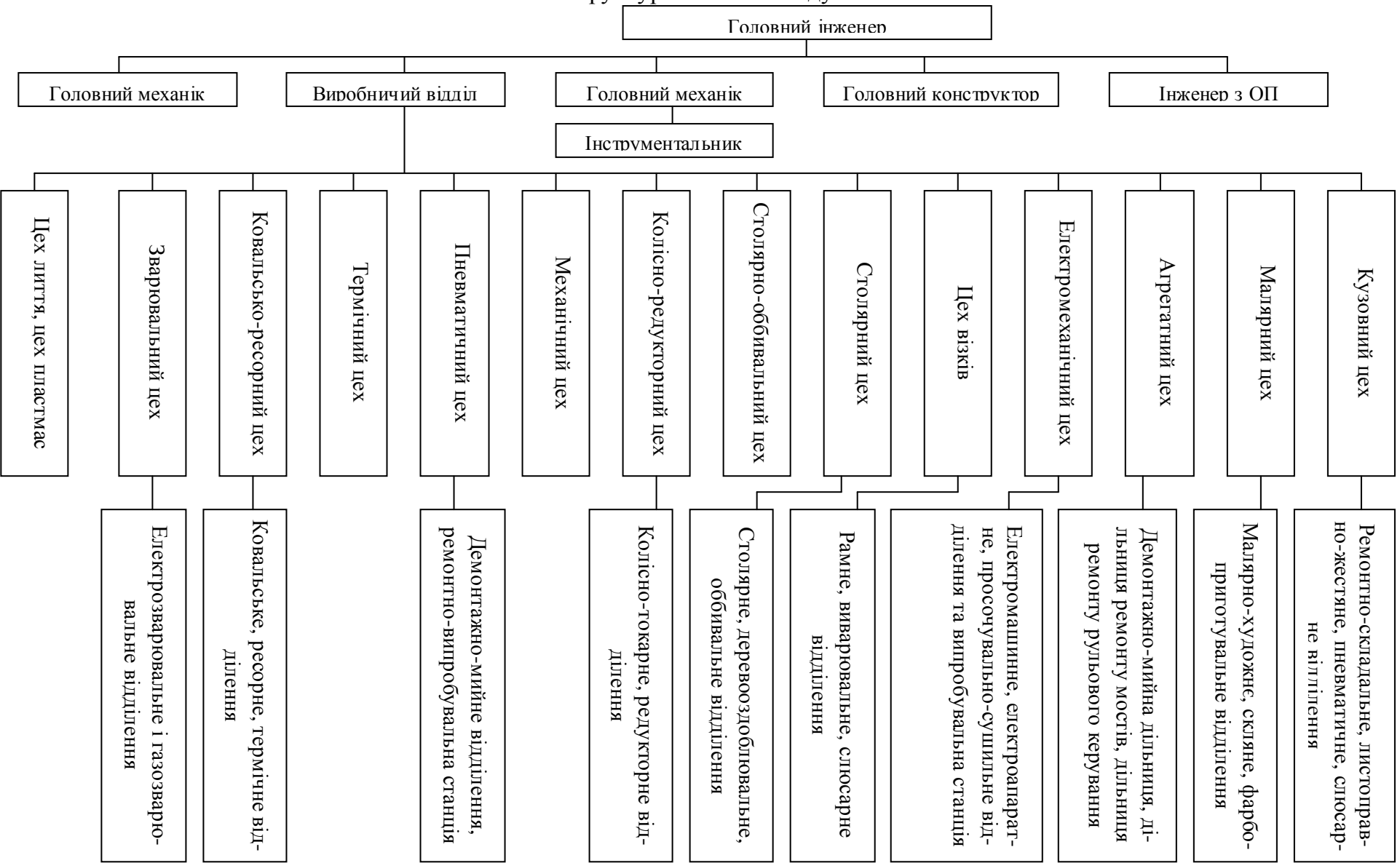
$v$  – міжремонтний інтервал.

Таблиця 1

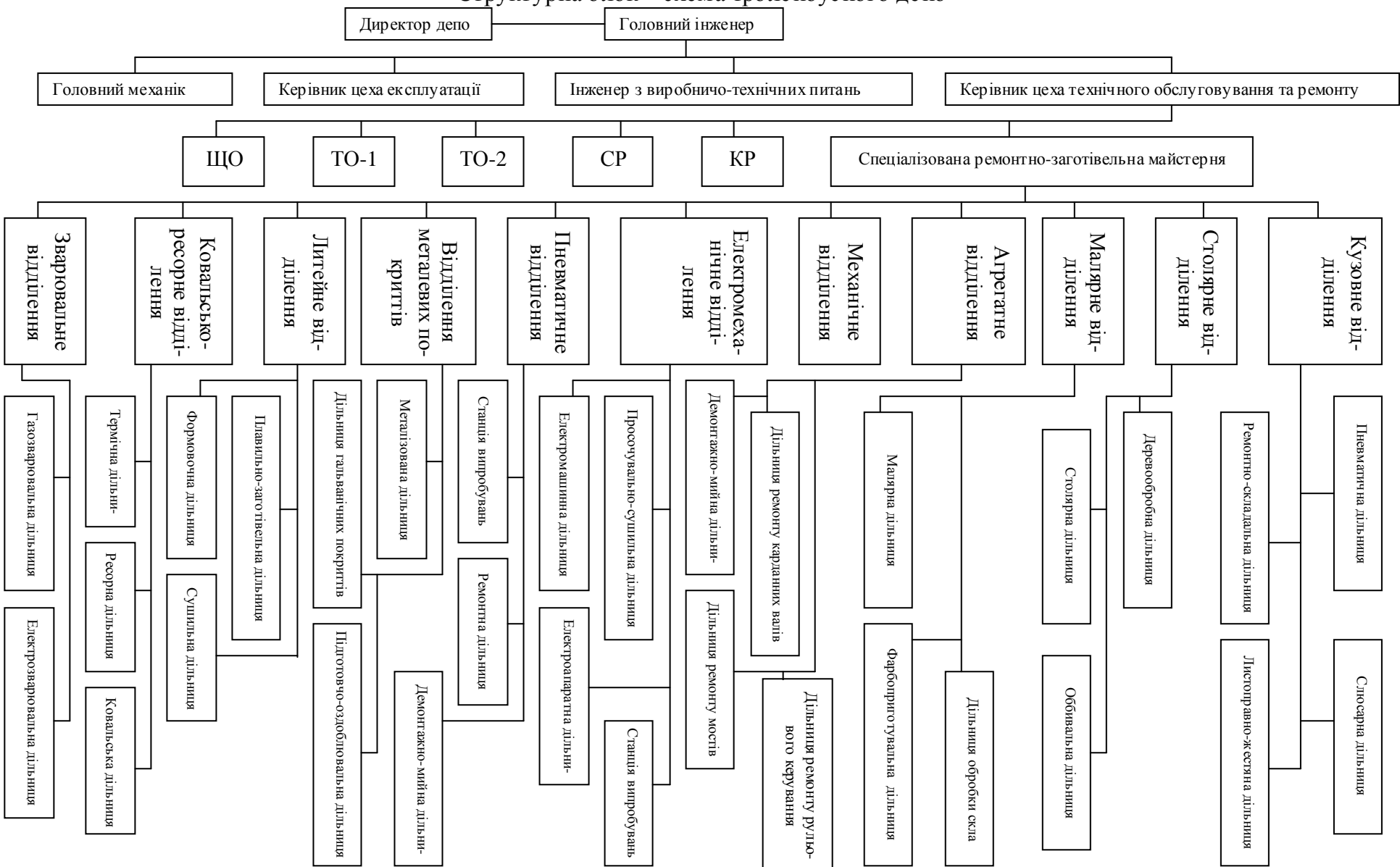
## Вихідні дані

№ варіанта	Вид транспортного засобу	Назва складальної одиниці	Вихідні дані для п.4 контрольного завдання				Вихідні дані для курсової роботи	
			$D_H$	$D_{max}$	$D_{min}$	$U_m$	№, шт	Спосіб відновлення
1	Т	Механізм і редуктор відкриття дверей	2,0	1,6	2,4	0,5	800	Газове зварювання
2	Т	Передній міст	2,1	1,7	2,5	0,5	810	Синтетичні матеріали
3	Т	Рульовий механізм					815	Газове зварювання
4	Т	Рульова колонка	2,2	1,8	2,6	0,5	820	Пластичне деформування осадженням
5	Т	Підсилювач руля	2,3	1,9	2,7	0,5	823	Електродугове напилення
6	Т	Насос гідросистеми	2,4	2,0	2,8	0,5	827	
7	Т	Карданна передача	2,5	2,1	3,0	0,5	830	Іонно-плазмове напилення
8	Т	Задній міст	2,6	2,2	3,0	0,5	835	Синтетичні матеріали
9	Т	Центральний редуктор	2,8	2,4	3,2	0,5	840	Газоплазмове напилення
10	Т	Гальмівне обладнання пневмосистеми	2,9	2,5	3,1	0,5	845	Наплавлення в $CO_2$
11	Т	Допоміжне обладнання пневмосистеми	3,0	2,6	3,4	0,5	850	Наплавлення під флюсом
12	Т	Пневматична підвіска	3,2	2,8	3,6	0,5	855	Детонаційне напилення
13	Т	Компресор ЕКВО 03/8	3,4	3,0	3,8	0,5	860	Електродугове зварювання
14	Т	Компресор ЕК-4	3,6	3,2	4,0	0,5	865	Наплавлення в середовищі $CO_2$
15	Т	Тяговий двигун	3,8	3,4	4,2	0,5	870	Вакуумно-нагнітальне просочування
16	Т	Контакторна панель	4,0	3,6	4,5	0,5	875	Просочування в компаундах
17	Т	Груповий реостатний контролер	4,2	3,8	4,8	0,5	880	Газоплазмове паяння з високотемпературним припоєм
18	Т	Штангоуловлювач	3,8	4,2	4,6	0,5	885	Електродугове зварювання
19	Т	Дах і основа кузова	4,1	3,7	4,7	0,5	890	Лакофарбувальне покриття
20	ТВ	Візок	4,5	4,0	5,0	0,6	890	Електродугове зварювання
21	ТВ	Колісна пара	4,8	4,2	5,0	0,6	893	Хромування
22	ТВ	Двоступеневий редуктор Т-3	5,0	4,5	5,6	0,6	894	Насталювання
23	ТВ	Механізм управління дверцями Т-3	5,3	4,8	6,0	0,6	895	Нікелювання
24	ТВ	Гальмівні пристрої Т-3	5,6	5,0	6,0	0,61	896	Наплавлення під флюсом
25	ТВ	Струмоприймач	6,0	5,3	6,5	0,62	897	Напилення
26	ТВ	Електричні апарати ланцюгів управління	6,3	5,6	7,0	0,65	898	Просочування в компаундах
27	ТВ	Електричні апарати захисту	6,5	5,8	7,2	0,66	899	Паяння
28	ТВ	Тяговий двигун	6,8	6,0	7,4	0,68	900	Просочування в лаках
29	ТВ	Електромагнітний привод барабанного гальма	6,9	6,1	7,5	0,79	901	Газоплазмове напилення
30	ТВ	Карданний вал	7,0	6,2	7,6	0,8	902	Хромування

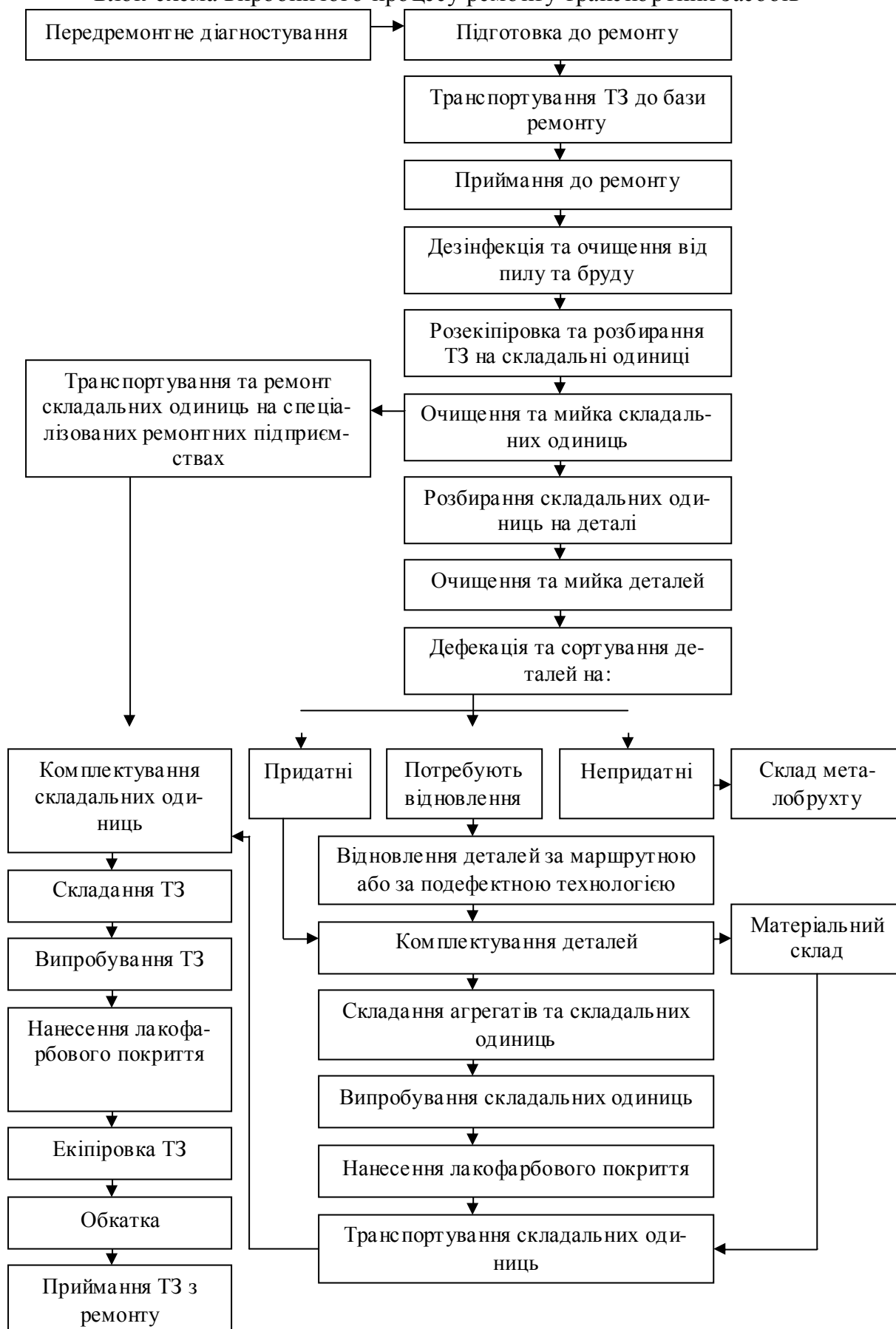
Структурна схема заводу



### Структурна блок – схема тролейбусного депо

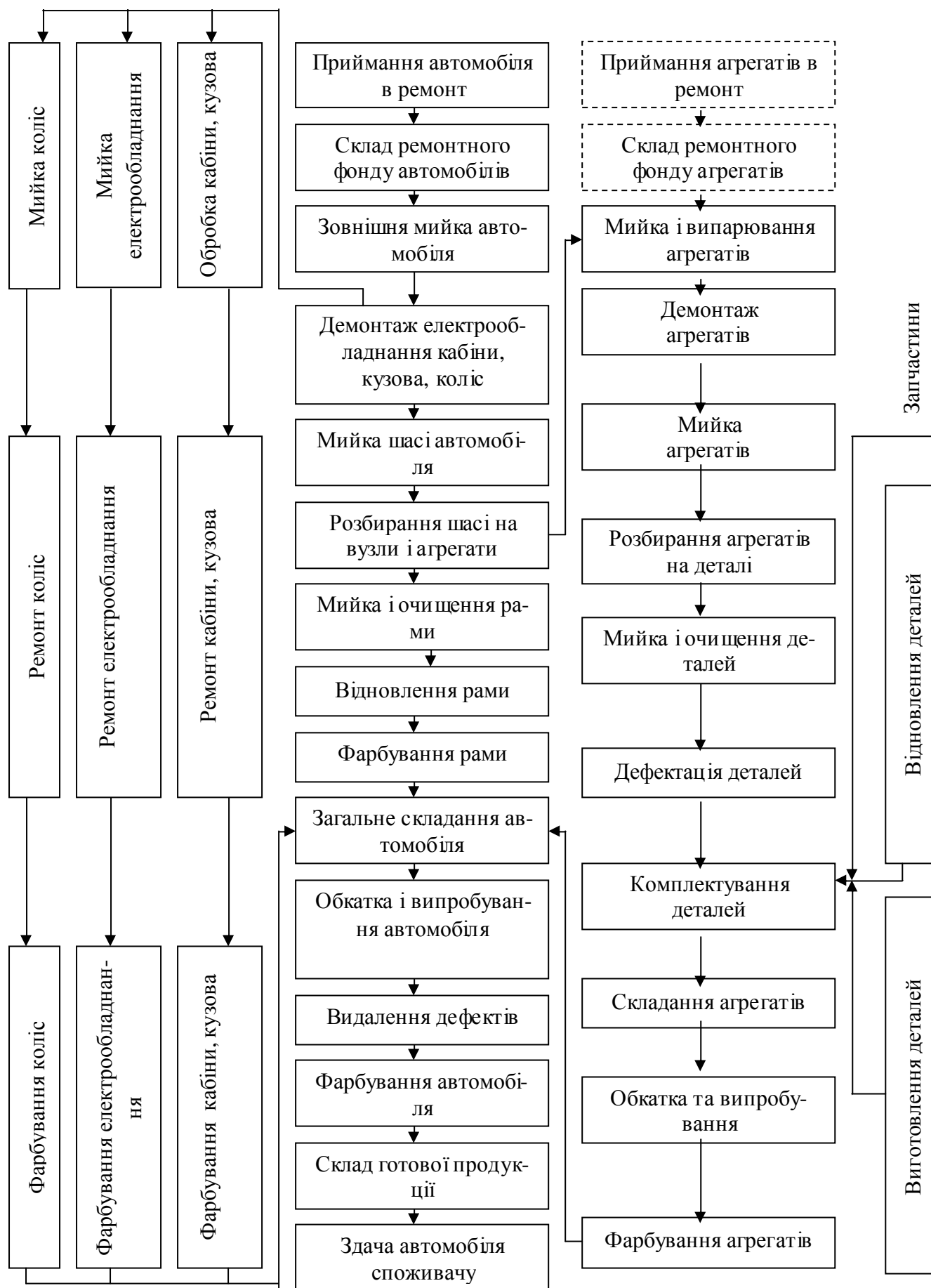


## Блок-схема виробничого процесу ремонту транспортних засобів





## Блок – схема виробничого процесу ремонту вантажного автомобіля

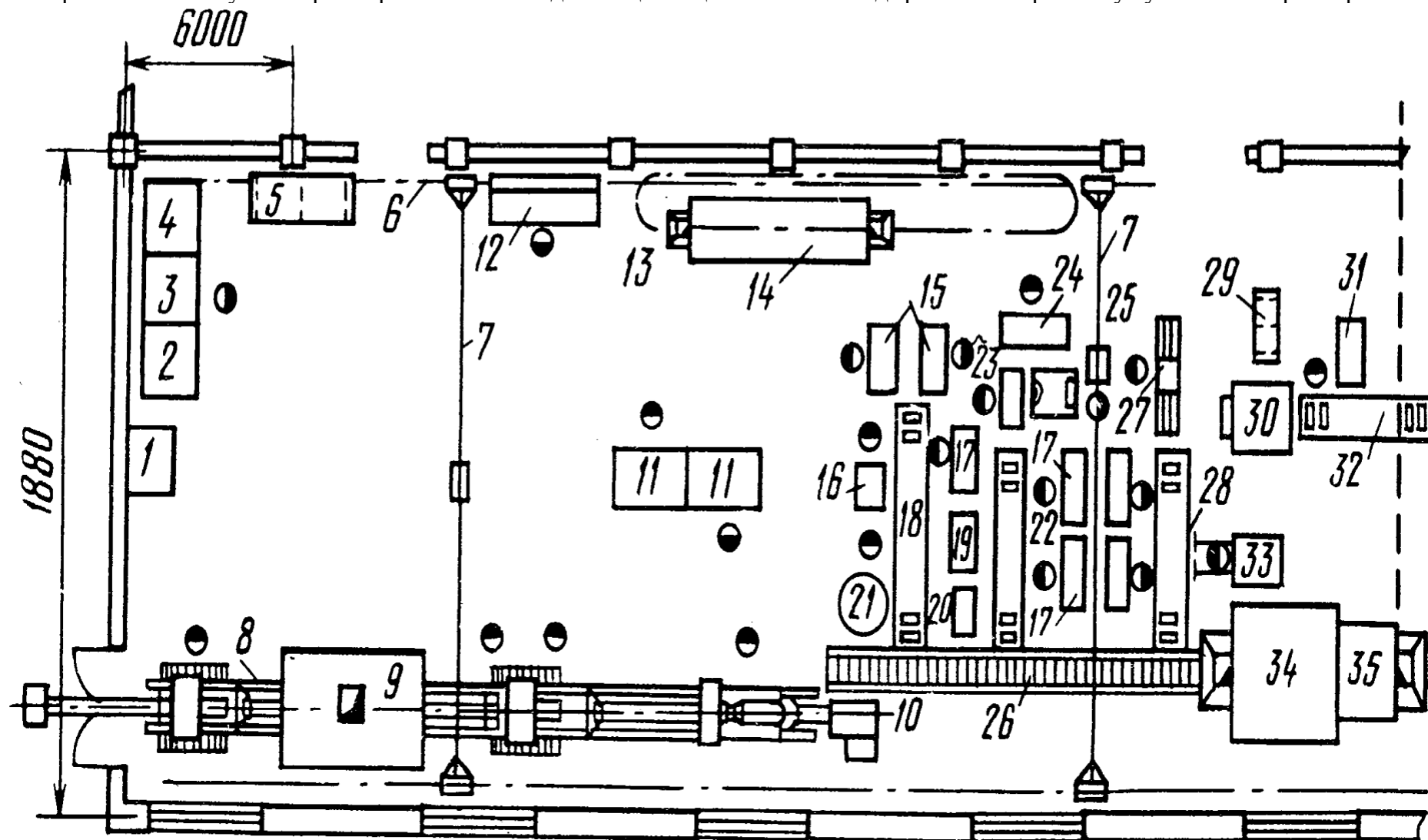


## Умовні позначення

Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение	Наименование
	Компоновочные планы		Люк		Рольганг
	Капитальная стена		Трап		Конвейеры пластинчатые прутковые
	Легкие перегородки всех типов	Технологическое оборудование			Электроинструмент на монорельсе
	Проемы дверные во всех стенах		Технологическое оборудование с номером по плану		Однорельсовая подвесная дорога (ОПД)
	Граница цеха (отделения участка, не огражденная)		Многостаночное обслуживание одним рабочим		Грасс конвейера грузонесущего типа
	Колонна здания		Разметочная плита		Приводная станция подвешенного конвейера
	Подвальное помещение с отметкой уровня пола		Контрольная плита		Консольно-поворотный кран
	Антресоль вентиляционные камеры и площадки		Верстак		Гидроподъемник
	Проезд		Резервное место оборудования		Передвижное оборудование
Строительные элементы			Контрольный пункт		Лифты, подъемники
	Колонна железобетонная с фундаментом	Подъемно-транспортное оборудование			Рельсовый путь
	Ворота распашные		Кран мостовой электрический	Подводы промышленных газов, жидкостей и электрики, вентиляция и отсосы. Прочие обозначения	
	Ворота складчатые		Кран однобалочный опорный		Подвод горячей воды
	Дверь, ворота раздвижные двухсторонние		Кран однобалочный подвесной		Подвод холодной воды
	Дверь, ворота подъемные		Кран козловый		Подвод пара
	Дверь, ворота раздвижные двухсторонние		Кран-штабелер подвесной		Подвод сжатого воздуха P=0,6 МПа
	Дверь распашная		Кран-штабелер опорный		Отвод в канализацию
	Стена капитальная, перегородка глухая		Монорельс с пневматическим подъемником		Подвод газа
	Перегородка из светопрозрачных материалов		Привод-натяжка подвешенного конвейера		Подвод холодной и горячей воды
	Перегородка сборная щитовая		Монорельс с тельфером		Слив отработанной и охлаждающей жидкости в канализацию
	Перегородка металлическая (из листа)		Грузовая и тяговая ветвь подвешенного конвейера		Местный вентиляционный отсос
	Перегородка сетчатая		Опускная секция подвешенного конвейера		Местное освещение
	Лестничная клетка, лестничный марш		Подъем и спуск подвешенного конвейера		Рабочие места
	Колонна металлическая с фундаментом		Ленточный транспортер		Номер участка

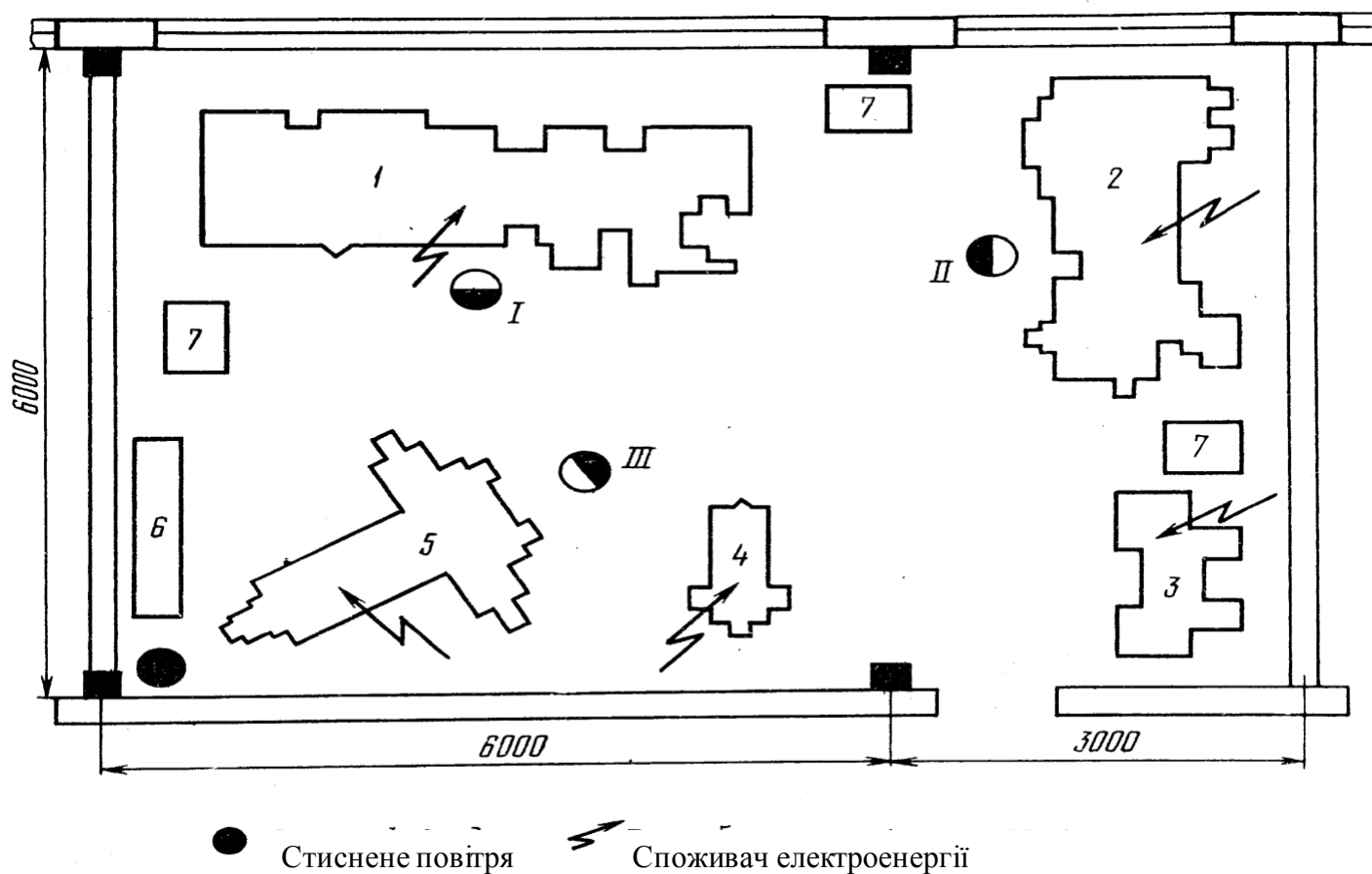
Группы элементов	Условное обозначение	Наименование элементов	Группы элементов	Условное обозначение	Наименование элементов
Строительные элементы		Граница участка (отделения)	Подводы жидкостей, газов, электроток		Слив промышленных стоков в канализацию
		Проезд			Подвод масла
		Железобетонная колонна с фундаментом			Подвод пара
		Распашные ворота			Подвод сжатого воздуха
		Металлическая колонна с фундаментом			Подвод конденсата
		Раздвижные односторонние ворота			Подвод природного газа
		Капитальная стена			Подвод ацетилена
		Перегородка из прозрачных материалов			Подвод кислорода
		Барьер			Местный вентиляционный отсос
		Перегородка щитовая сборная			Потребитель электроэнергии
		Люк			Розетка штепсельная трехфазная
		Место складирования деталей, агрегатов			Розетка штепсельная однофазная
Технологическое оборудование		Оборудование с номером по плану			Осветительная розетка до 36 В
		Место производственного рабочего	Подъемно-транспортное оборудование		Щит управления
		Место рабочего при многостаночном обслуживании			Мостовой электрический кран
		Верстак			Опорная кран-балка
		Разметочная плита			Однобалочный подвесной кран
		Контрольная плита			Козловый кран
		Контрольный стол			Монорельс под электрическую таль
		Подвод холодной воды			Консольно-поворотный кран
		Подвод горячей воды			Пластинчатый конвейер
		Подвод холодной воды с отводом в канализацию			Рольганг
		Подвод горячей воды с отводом в оборотную систему			Рельсовый путь

Приблизне планування розбирально-мийної ділянки спеціалізованого підприємства з ремонту гусеничних тракторів



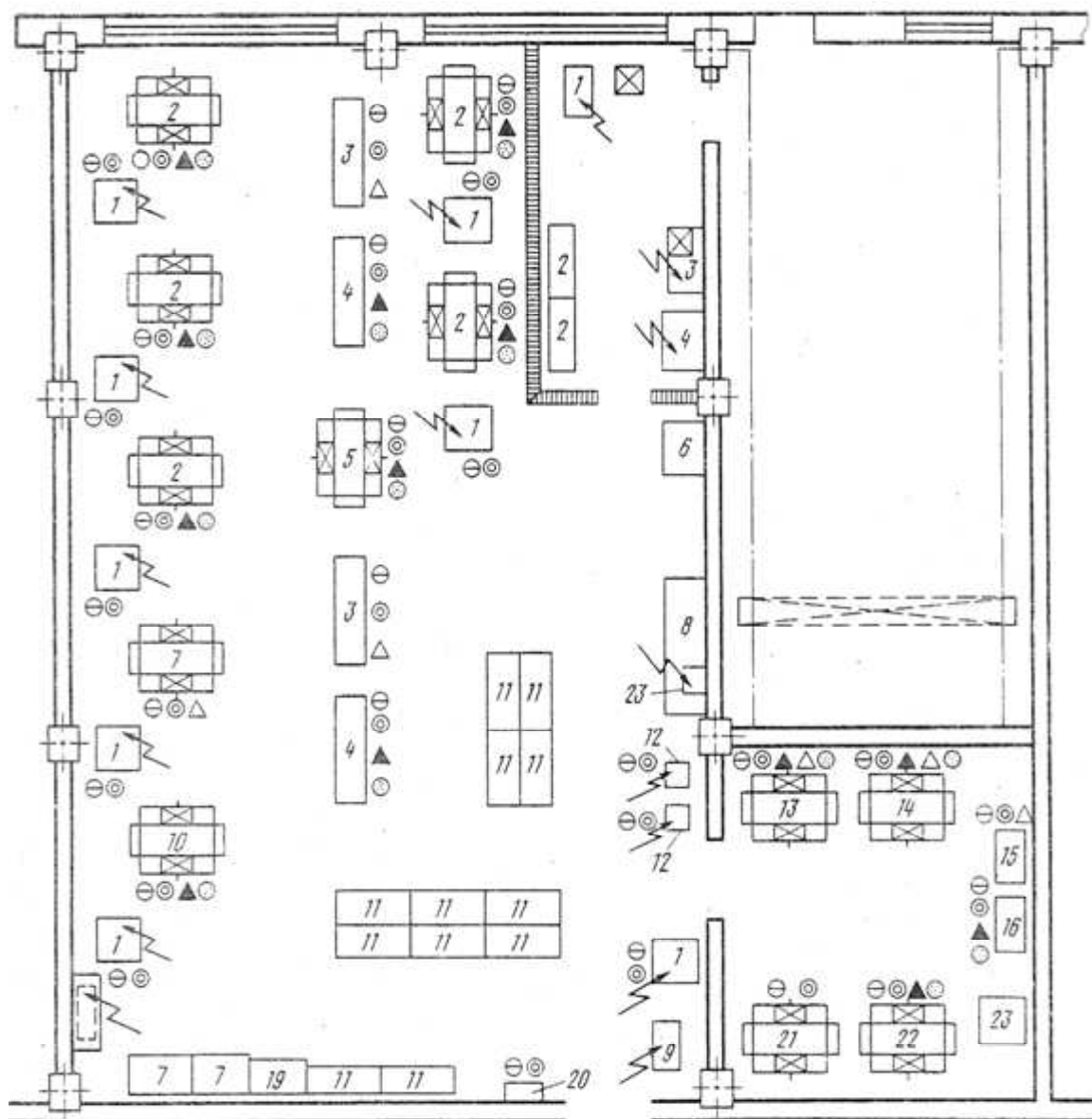
- 1** – установка для випарювання бензобаків;
- 2, 3, 4** – ванни для мийки та пасивації кабін і деталей оперення;
- 5** – стелаж;
- 6** – підкранові рейки;
- 7** – кран-балка;
- 8** – рейкові колії;
- 9** – установка для мийки підрозібраного трактора;
- 10** – тяговий ланцюг з приводною станцією;
- 11** – стенди для підрозбирання складальних одиниць і агрегатів;
- 12** – ванна для мийки рам;
- 13** – підвісний контейнер;
- 14** – установка для мийки підрозібраних агрегатів;
- 15** – стенд для розбирання двигунів;
- 16** – стенд для розбирання пускових двигунів;
- 17** – стіл для розбирання;
- 18, 22, 28, 32** – рольганги;
- 19** – гідравлічний прес;
- 20** – стенд для розбирання голівок блоку;
- 21** – стенд для розбирання коробок передач;
- 23** – стенд для розбирання кареток підвіски;
- 24** – стенд для розбирання натягувальних пристроїв;
- 25** – стенд для розбирання направляючого колеса з колінчатою віссю;
- 26** – пластинчатий транспортер;
- 27** – стенд для розбирання кінцевих передач;
- 29** – секційний стелаж;
- 30** – установка для мийки деталей з кольорового лиття;
- 31** – установка для очищення деталей кістковою крихтою;
- 33, 34, 35** – машини для мийки деталей.

## Технологічне планування слюсарно-механічної дільниці



1, 2 – токарні верстати; 3 – обдирально-шлифувальний верстат; 4 – вертикально-свердлильний верстат;  
 5 – універсальний фрезерувальний верстат; 6 – стелаж для деталей; 7 – шухляда для інструменту; I, II, III – робочі місця.

## Планування гальванічної ділянки авторемонтного заводу



1, 9, 12 – випрямляючі пристрої; 2 – ванна для відшарування; 3 – ванна з холодною водою для миття деталей після всіх процесів, окрім хромування; 4 – ванна з теплою водою для миття деталей після всіх процесів, окрім хромування; 5 – ванна для нейтралізації; 6 – стіл для підвішування деталей; 7 – ванна для анодного витравлення; 8 – стіл для позаванного насталування деталей; 10 – ванна для електролітичного знежирення; 11 – стелаж для деталей; 13 – ванна для нікелювання; 14 – ванна для кислого міднення; 15 – ванна з холодною водою для миття деталей в процесі хромування; 16 – ванна з теплою водою для миття деталей в процесі хромування; 17 – бак для осадження електроліту; 18 – кислотійкий насос; 19 – конторський стіл; 20 – раковина; 21 – ванна для зняття старого хромового покриття; 22 – ванна для хромування; 23 – ванна для уловлювання електроліту; полірувальна: 1 – полірувальний верстат; 2 – стелаж для деталей; 3 – стіл для накочування полірувальних кіл; 4 – сушильна шафа.

Навчальне видання

**Коваленко Андрій Віталійович**  
**Голтв'янський Микола Антонович**

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисциплін «Ремонт транспортних засобів» (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальностей 7.092201, 8.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів" та 5-6 курсів заочної форми навчання спеціальності 7.092201 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів"), "Ремонт технічних засобів електричного транспорту" (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання спеціальності "Електричний транспорт") напряму підготовки 0922 (6.050702) – "Електромеханіка").

Відповідальний за випуск: *В.Х. Далека*  
Редактор: *Д.Ф. Курильченко*,  
Комп'ютерне верстання: *Ю.П. Степась*

План 2010 поз. 188 М

---

Підп. до друку 23.03.10  
Друк на ризографі.  
Тираж 50 пр.

Формат 60×84 1/16  
Ум. друк. арк. 1,3  
Зам. №

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001